

本四架橋計画に寄与した九州を中心とする橋梁建設プロジェクト

熊本大学 工学部 学生員 ○井芹絵里奈 熊本大学 工学部 正 員 小林一郎
 熊本大学 工学部 正 員 星野裕司 熊本大学 大学院 学生員 本田泰寛

1. はじめに: 土木学会では明治期から第二次世界大戦前までに建設された約2千件の近代化土木遺産リストの作成が行われている。リストでは主に、①技術、②意匠、③系譜の3指標をもとに構造物単体として評価している。建設後50年が経過すれば調査の対象となるので、戦後の構造物についてもリスト作成が進められるものと期待される。ただし、戦後には、新幹線、高速道路、本四架橋等の国家的プロジェクトが次々に完成したが、「これらを計画的または土木史的にどのように評価すべきか」あるいは「プロジェクト中の構造物群を単体としてどう評価するか」等は今後の研究課題である。

本研究では、西海橋建設(1955)から平戸大橋完成(1977)の期間における九州および中国地方の橋梁建設をプロジェクトとして再評価する。たとえば、黒瀬戸大橋を上記3指標で評価すると、天門橋のコピーとみなされ、それほど高い評価が得られないことが危惧される。ところが、後述するように、本四架橋計画に先行する実験的な橋梁であることが示されれば、二つの橋は全く異なった評価がなされ、それぞれが近代化遺産として重要なものであることが理解される。



図 1.1 天門橋

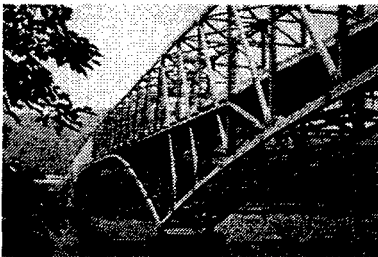


図 1.2 黒之瀬戸大橋

2. 対象: ここでは、主に道路公団で建設された西海橋、若戸大橋、天草五橋、尾道大橋、関門橋、広島大橋、黒之瀬戸大橋、大島大橋、平戸大橋とする。

3. 検討項目: プロジェクトとして評価するために、技術の流れと人物の流れを考えた。今回は、技術の流れを①材料、②構造、③工法に分類し、この3つの項目について記する。

3.1 材料: 支間長が伸びるにつれ、HT70, HT80 の高張力鋼材が使用されるようになった。高張力鋼は、死荷重の軽減、鋼重減量による経済性向上の長所と、剛性の低下、疲労に弱い、異なる部材間での相互たわみ差によるひずみ発生等の短所を持つ。

上部工の鋼材の使用割合を調べたところ、トラス橋では、港大橋で80キログラム鋼が使われたのをはじめ、本四架橋においても死荷重軽減の長所が生かされ高張力鋼が利用された。吊り形式の橋では、風などの活荷重が支配するためトラス形式において多用されていたほど使われなかった。しかし、高張力鋼による部材の軽量化は鋼材使用量の減量に役立ったと考えられる。

基礎工について、大矢野橋(天草2号橋)で使用されたプレバクトコンクリートが、黒之瀬戸大橋、明石海峡大橋においても利用されている(表-1)。

3.2 構造: 斜張橋、吊り橋の桁は、補剛トラスと補剛箱桁のいずれかの形式が選ばれた。1988年、瀬戸大橋までは吊り形式において補剛トラスが選定されたが、その後は、補剛箱桁も採用されるようになった。補剛トラスと補剛箱桁は耐風安定性、主構高、架設工法等の特徴と架設地の条件によって決定されるので現時点では、長大化に寄与したとは言い難い。

3.3 工法: 若戸大橋では、スパイラルロープが使用されたが、長大化が進むにつれケーブル素線の強さをより発揮できる平行線ケーブルが主流となった。関門橋は、PWS工法が採用され、本四架橋においても風の影響の大きいわが国では、下津井瀬戸大橋以外はこの工法によって架設された。一方、平戸大

橋で採用された AS 工法は、アンカレイジ幅を小さくできることから下津井瀬戸大橋において使用された。ケーブル架設法には、PWS 工法と AS 工法の技術の流れがあることがわかった。

広島大橋のフローティングクレーン大ブロック工法採用による大ブロックの製作、現場への海上輸送、架設などの作業は、その後の安全管理、省力化、工期短縮など施工の合理化に寄与したと思われる。黒之瀬戸大橋の上部工は、スパン割に至るまで天門橋と同じであるため評価が低くなりがちである。しかし、基礎工は、プレバクトコンクリートによる鋼整ケーソン工法によって製作されている。

これらの工法は、架設場所が海上であることから発展し、本四架橋においても多用されている。

4. プロジェクトしての評価： 橋梁建設は、個々の単体としてみなされることが多く、群として捉えられにくい。しかし、橋梁技術の発展は、単体において完成するのではなく、目的をもって建設された橋梁群によってなされるものである。九州を中心とする橋

梁建設から本四架橋計画へ向けての技術の推移を見ることができ、実験的に新たな技術が採用されたと考えられる。これらの橋梁を、技術の進歩を目的に建設された橋梁群として見ることで、プロジェクトとして捉えることができ、さらに黒之瀬戸大橋のように既存の評価方法では高い評価が得られなくても、全体の流れの中で重要な役割を持つものを高く評価することができる。

5. おわりに： 九州を中心とする一連の橋梁群が、本四架橋計画に対し先駆的役割を果たしたことで、プロジェクトとしてより高い評価を得ることができると考える。プロジェクトとして評価することで、注目度の低くなりがちな構造物を抽出することができる。

本稿では、技術の流れに重点を置き、九州を中心とする橋梁プロジェクトとして捉えてきたが、今後は、人物の流れにも着目して研究を進めるとともに、プロジェクトして捉えるために不可欠な資料の散逸を防いでいきたい。

表－1 技術の流れ

年代	1955	1962	1966	1968	1968	1973	1974	1974	1978	1977	1977	1985	1988	1988	1991	1998	1999
橋名	西海橋	若戸大橋	天門橋	大矢野橋	尾道大橋	関門橋	広島大橋	黒之瀬戸大橋	大島大橋	平戸大橋	大三島	大鳴門大橋	与島橋	下津井瀬戸大橋	生口大橋	明石海峡大橋	多々羅大橋
形式	アーチ	吊	トラス	アーチ	斜	吊	箱桁	トラス	トラス	吊	アーチ	吊	トラス	吊	斜	吊	斜
桁	トラベラークレーンによる面材架設	○				○		○				○	○	○	○	○	
	フローティングクレーンによるブロック架設						○		○				○		○	○	○
	ケーブル斜め吊り仮支持工法	○									○						
	ケーブル斜め吊り架設				◎										○		
ケーブル	バランスドカンチレバー		○						○				○				
	AS工法									○				○			
基礎	PWS工法					○						○					
	プレバクトコンクリート				○			○	○							○	
	鋼製ケーソン							○	○							○	○
	多柱式基礎							○				○				○	

◎は日本初、二重線より右は本四架橋を示す。

【参考文献】

- 1) 日本橋梁建設協会編「日本の橋」, 朝倉書店, 1994
- 2) 池田肇, 「鋼橋架設に関する研究」, 1980
- 3) 日本道路公団, 「長大橋の計画と架設」, 1979
- 4) 尾道大橋のあゆみ編集委員会, 「尾道大橋と斜張橋」, 徒然社, 1988
- 4) 海洋建設研究委員会, 「海洋開発における基礎構造物の現状」, 土木学会, 1973
- 5) 文化庁歴史的建造物調査研究会, 「建物の見方・しらべ方 近代土木遺産の保存と活用」, ぎょうせい, 1998
- 6) 土木学会西部支部編, 「九州土木紀行」, 九州大学出版会, 1989
- 7) 大田孝二・深沢誠共著, 「橋と鋼」, 建設図書, 2000
- 8) 小西一郎編, 「鋼橋」, 丸善株式会社, 1977
- 9) 日本道路公団編, 「若戸大橋工事報告書」, 1964
- 10) 日本道路公団編, 「大島大橋主橋梁(上部工) 工事工事報告書」, 1976